

его в параметрическом виде, где параметром является скорость сближения трущихся поверхностей. При этом нестационарная контактно-гидродинамическая задача является функцией трех обобщенных безразмерных параметров. Построены соответствующие элюры давления и формы зазоров, а также безразмерная несущая способность в функции безразмерных обобщенных параметров.

Приняв внешнюю нагрузку и произведение скорости качения на вязкость, изменяющиеся по гармоническому закону, получили изменение по времени толщины смазочного слоя. Найдено, что при малой частоте изменения нагрузки, толщина слоя следует за изменением нагрузки достаточно хорошо. При большей частоте — смазочный слой как бы перестает реагировать на изменение нагрузки.

Получено также изменение толщины слоя смазки при переходных процессах и при нагрузке и скорости, изменяющихся по более сложному закону. Расчетные формы зазоров качественно соответствуют экспериментам, проведенным при соответствующих условиях (интерференционный метод).

**В. Н. Павлов**

### **МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ СМАЗОЧНЫХ СЛОЕВ МЕЖДУ КОНТАКТИРУЮЩИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ (АППАРАТУРА, РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ)**

Контактирующие поверхности многих деталей (зубчатые и червячные передачи, подшипники и др.), работающие в условиях трения качения или трения качения с проскальзыванием, разделены слоем смазки, который полностью или частично несет нагрузку, приходящуюся на зону контакта. Измерение толщины смазочных слоев позволяет не только проверить и уточнить контактно-гидродинамическую теорию смазки, но и четко установить вид трения — жидкостный, граничный — и условия перехода от одного к другому.

Для исследования процесса смазки контактных поверхностей нами разработаны и применяются несколько методов измерения толщины смазочного слоя: рентгеновский, по падению напряжения на электрическом разряде в масляном слое и при помощи тензометрического датчика микроперемещений. В докладе приводится описание испытательной установки, измерительной аппаратуры и дано сравнение результатов измерений тремя методами.

Измерение толщины смазочного слоя по интенсивности рентгеновских лучей, проходящих через масляный зазор между контактными поверхностями, является наиболее точным, но требует сложной усиливающей и регистрирующей электронной аппаратуры и применимо для измерений только между телами простой формы — цилиндрами, конусами. Исключительная ценность метода изме-

рения толщины смазочного слоя по падению напряжения при электрическом разряде в масляном слое заключается в том, что он не требует сложной измерительной аппаратуры и применим для измерений между телами любой формы. Проведенные нами специальные исследования позволили выяснить физическую сущность механизма электропроводимости в тонких смазочных слоях (до 5 мк). Было установлено, что прохождение тока через тонкий смазочный слой осуществляется за счет тлеющего электрического разряда, вызванного эмиссией электронов из контактирующих поверхностей, а смазочный слой стабилизирует процесс разряда и предотвращает образование дугового разряда.

По результатам измерений тремя методами построены графики зависимости толщины смазочного слоя в функции суммарной скорости качения. Полученные кривые имеют одинаковый характер, их расхождение не превышает 15%. Наименьшая толщина получается при измерении рентгеновским методом и несколько больше — при измерении по падению напряжения и при помощи тензодатчика. Расхождение результатов повторных измерений в одинаковых условиях не превышало 5%. Изменение свойств масла и загрязнение его в процессе эксплуатации не оказывает значительного влияния на точность измерения толщины смазочного слоя по падению напряжения.

**Д. Л. Бакашвили**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕНИЯ ШАРИКА В ШАРИКОПОДШИПНИКЕ**

При работе подшипника качения со значительными контактными нагрузками важное значение имеет обеспечение минимальных потерь на трение в нем.

Целью данной работы является экспериментальное определение толщины и формы смазочного слоя при качении шарика в шарикоподшипнике в условиях нестационарного режима, а также сравнение теоретических и экспериментальных результатов.

Измерения толщины смазочного слоя проводились на различных установках с помощью интерференционного метода. Одна из установок состоит из стеклянного диска с желобом, соответствующим кольцу упорного подшипника. Стекло, вращаясь, прижимается к шарiku, сидящему в спецголовке. Наблюдение контактной зоны производится через объектив микроскопа. Испытания проводились на шести различных маслах при температуре 20° С, 50° С, 80° С и 100° С. Максимальные скорости достигали 20 м/сек при диаметре желоба 50 мм. Напряжения доходили до 15000 кг/см<sup>2</sup>.

Другая установка состоит из двух стеклянных дисков с желобами, которые имитируют верхнее и нижнее кольца упорного шарикоподшипника. Диски вращаются в противоположные стороны.